Exercícios de Cristalografia e Mineralogia Sistemática **5**

- David Glotz

1) Um cristal cúbico simples apresenta um parâmetro de rede a = 4,2 Å.
No experimento de difração, um pico é observado em 2θ = 47,3° usando radiação Cu Kα (λ = 1,5418 Å).

a) Determine o **espaçamento interplanar d**.
b) Qual família de planos (hkl) é responsável por esse pico?

2) Um cristal **cúbico simples** tem parâmetro de rede a=4,0Å

a) Calcule a distância interplanar d_{hkl} para os planos: (100), (110) e (111).

b) Qual plano tem o menor espaçamento?

3) Um cristal **tetragonal** apresenta: a=b=3,8Å, c=6,0Å

a) Determine d_{hkl} para os planos (001), (101) e (112).

4) Um cristal **ortorrômbico** tem parâmetros: a=5,0Å, b=6,0Å, c=7,0Å

a) Calcule d_{hkl} para os planos (111), (210) e (021).

5) Um cristal **hexagonal** possui parâmetros: a=2,5Å, c=4,0Å

a) Calcule d_{hkl} para os planos (100), (101) e (110).

6) **Dado um cristal do sistema Trigonal (Romboédrico) com parâmetros:** a=b=c=4,5Å, α=β=γ=55∘

A) Calcule a **distância d_{hkl}** no plano (1 1 1)

B) Discorra como a simetria trigonal influencia os espaçamentos em comparação com a cúbica ou hexagonal.

7) Dado um cristal **triclínico** e com parâmetros a=5,0Å, b=6,0Å, c=7,0Å , α=80∘, β=75∘, γ=85∘

Calcule $\mathbf{d_{hkl}}$ para o plano (110)

- **Observação**: Consultar as referências e bibliografia utilizadas para obtenção das fórmulas das **distâncias interplanares** e **volume** de cada sistema cristalino.

8) Analise as características do mineral desconhecido:

- Cor: verde escura
- Dureza: 6–7
- Brilho: vítreo
- Clivagem: 2 direções a ~56° e 124°
- Fórmula aproximada: $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$

A) Qual o nome do mineral?

B) Qual o grupo que ele pertence?

C) Qual a característica com base na estrutura cristalina que caracteriza este mineral?

9) Gabriel David aluno do curso de geologia estava em um campo de Geologia Geral e encontrou dois minerais:

- Albite ($NaAlSi_3O_8$)
- Anortita ($CaAl_2Si_2O_8$)

A) Classifique cada um como **feldspato alcalino ou plagioclásio**.

B) Qual dos minerais apresenta uma maior densidade?

- 10) Um aluno do curso de geologia em uma aula prática da disciplina de Mineralogia Sistemática encontrou um mineral estranho e teve dificuldades na hora da identificação... com base nas imagens e características abaixo ajude o aluno a identificar o mineral desconhecido:

- Brilho: Metálico
- Clivagem: Ausente
- Densidade: 5,75 (g/cm3)
- Sistema Cristalino: Monoclínica prismática.
- Diafaneidade: Opaca
- Cor: Preta
- Dureza: 2,5-3
- Grupo Mineralógica: Sulfetos
- Composição Química: $Cu_{31}S_{16}$

- # Referências/Bibliografia:

- BRAGG, W. L.; BRAGG, W. H. *The reflexion of X-rays by crystals*. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character, v. 88, n. 605, p. 428–438, 1913.
- LIBRETEXTS. *Bragg's Law*. Disponível em: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry/Supplemental_Modules_(Analytical_Chemistry)/Instrumentation_and_Analysis/Diffraction_Scattering_Techniques/Bragg%27s_Law. Acesso em: 20 ago. 2025.
- BYJU'S. *Bragg's Law*. Disponível em: https://byjus.com/physics/braggs-law/. Acesso em: 20 ago. 2025.
- SERC. *X-ray reflection in accordance with Bragg's Law*. Disponível em: https://serc.carleton.edu/research_education/geochemsheets/BraggsLaw.html. Acesso em: 20 ago. 2025.
- SCIENCEDIRECT. *Bragg's Law - an overview*. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/braggs-law. Acesso em: 20 ago. 2025.

- **KLEBER, E.; BROWN, W. L.; MASSALSKI, T. B.** *Structure of Crystals*. New York: McGraw-Hill, 1970.
- **KLEIN, C.; HURLBUT, C. S.** *Manual of Mineral Science*. 23rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1993.
- **KLUG, H. P.; ALEXANDER, L. E.** *X-ray Diffraction Procedures for Polycrystalline and Amorphous Materials*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- **NORTH, A. C. T.; SMITH, P. F.** *Crystallography: An Introduction*. London: Academic Press, 1979.
- **REYNOLDS, T. A.** *Crystallography Made Crystal Clear*. 4th ed. Burlington: Elsevier, 2014.
- **WADE, R. H.** *Introduction to Crystal Chemistry and X-ray Diffraction*. Oxford: Oxford University Press, 1996.

- International Tables for X-Ray Cristallography: The Kynoch Press (1969) e edições mais recentes.
- SMART, L.E., MOORE, E.A. Solid State Chemistry – An Introduction, 3ª ed., Taylor & Francis, 2005.
- WEST, A.R. Basic Solid State Chemistry, 2ª ed., John Wiley & Sons, 2006.
- CALLISTER , W.D. Ciência e Engenharia dos Materiais – Uma Introdução, 5ª ed., LTC Editora, 2002.
- **LQES – Laboratório de Química do Estado Sólido – Instituto de Química da UNICAMP.** *Vivência LQES: Cálculo das Distâncias Interplanares e do Volume de Celas Unitárias*. Campinas, 2008. Disponível em: https://lqes.iqm.unicamp.br/images/vivencia_lqes_index_distancias_interplanares.pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.
- **TESOROS NATURALES.** *Djurleita (pseudomorfose de cobre)*. Disponível em: *Tesoros Naturales – Minerals – Asia*. Tesoros Naturales. Acesso em: 21 ago. 2025.
- **IROCKS.** *Specimen 46278 – Mineral Details*. Disponível em: https://www.irocks.com/minerals/specimen/46278. Acesso em: 21 ago. 2025.